

ILLUSTRIERTE WOCHENSCHRIFT ÜBER DIE FORTSCHRITTE IN GEWERBE, INDUSTRIE UND WISSENSCHAFT

herausgegeben von

DR. OTTO N. WITT.

Durch alle Buchhandlungen und Postanstalten zu beziehen.

Erscheint wöchentlich einmal. Preis vierteljährlich 4 Mark.

Verlag von Rudolf Mückenberger, Berlin.
Dörnbergstrasse 7.

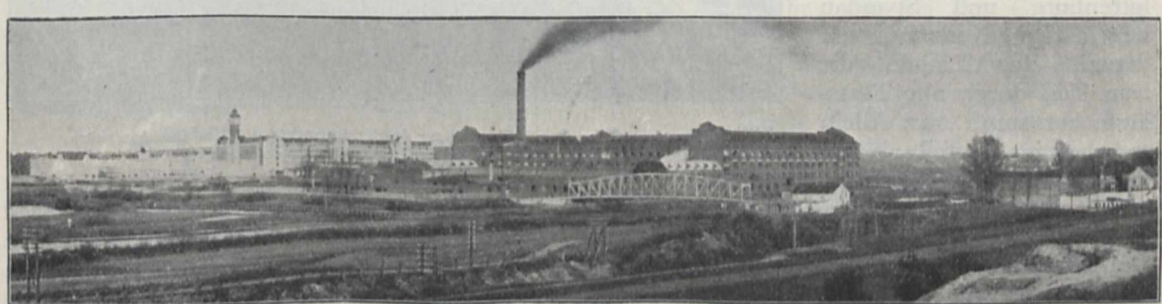
№ 972. Jahrg. XIX. 36. 3. Juni 1908.

Das Wernerwerk von Siemens & Halske A.-G.

Mit fünfzehn Abbildungen.

Es ist bekannt, dass Siemens & Halske nach ihrem ersten, überaus bescheidenen Heim in die Markgrafenstrasse übersiedelten, wo sie ein halbes Jahrhundert gesessen haben. Der anfänglich kleine Bau wurde mit dem andauernden Wachsen der Firma durch Hinzunahme anliegender Baulichkeiten nach und nach vergrössert, und dieses allmähliche Wachstum drückte der Fabrik seinen Stempel auf. Die Fabrikationsstätte war schliesslich nicht mehr eine Fabrik, sondern ein Labyrinth von aneinandergereihten Werkstätten, mehr ein Termitenbau als ein modernes Haus für Fabrikation. Diese Zusammenschachtelung wurde auf die Dauer schlechthin unhaltbar, und es half auch nicht, dass in unaufhörlicher Folge einzelne Abteilungen hinausgeschoben

Abb. 394.

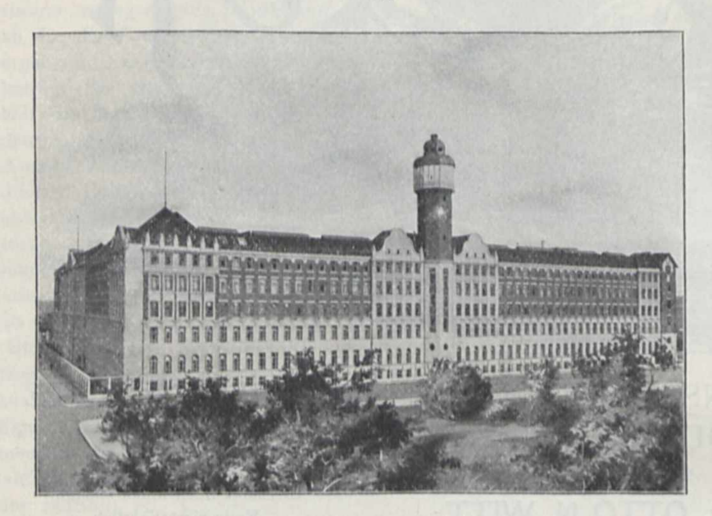


Kolonie. Wernerwerk. Kabelwerk. Spreebrücke. Station Fürstenbrunn.

Lageplan des Wernerwerks.

wurden und sich als Kolonien an anderen Stellen ansiedelten. Denn schliesslich war es damit so weit gekommen, dass die Fabrik an sieben Stellen arbeitete, in Berlin allein, also die auswärtigen Fabriken gar nicht eingerechnet.

Abb. 395.



Das Wernerwerk am Nonnendamm bei Berlin. Ansicht von der Reisstrasse.

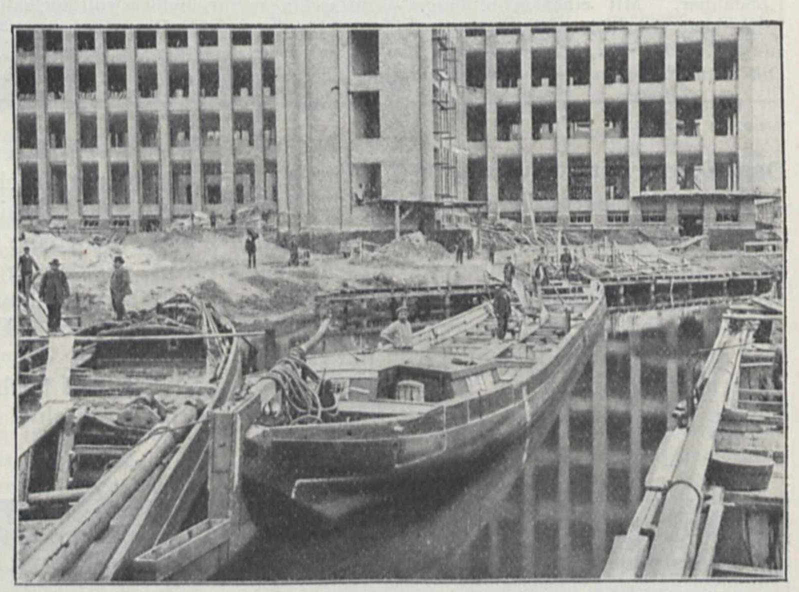
Ein solcher Zustand war also nicht mehr zu halten. Die Zersplitterung der Fabrikation hatte eine sehr unerfreuliche Verteuerung der Herstellung zur erklärlichen Folge, und die Zeiten waren andere geworden; auch Siemens & Halske hatten Mitbewerb bekommen und waren damit gezwungen, sich ihre Fabrikation zu verbilligen.

So entwickelte sich bei ihnen ganz naturgemäss der Plan, die gesamten Fabrikationsstätten in eine grosse zusammenzufassen, und dafür wurde ein Gelände ausersehen, das an der Spree flussabwärts zwischen Charlottenburg und Spandau liegt, der Nonnendamm, damals eine Einöde, die zum Teil durch alte Flussläufe versumpft war. Allein es bot einige Vorteile: billig, in werdender Lage gelegen und am Ufer der Spree, die mit ihrem Schiffsverkehr eine sehr wertvolle Strasse ist. Dieses Gelände kann nicht nur die gesamten vorhandenen Werke des Hauses aufnehmen, sondern gewährt auch noch reichlich Raum für die zu erwartende Ausdehnung der Fabriken.

Der Bau des neuen Werkes, das in der Nähe des schon früher erbauten Kabelwerkes steht, wurde im Februar 1904 begonnen. Im April des folgenden Jahres konnte das Werk bereits bezogen werden, und dieser Umzug ist wohl einer der schwierigsten gewesen, die Berlin gesehen hat. Denn der Betrieb sollte natürlich nicht unterbrochen werden, und so musste das Werk in der Markgrafenstrasse abteilungsweise abgebrochen und nach dem Nonnendamm überführt, dort stückweise aufgestellt und wieder in Betrieb gebracht werden. Und alles das auf Lastwagen mit Pferden davor!

Das neue Werk darf nun als ein Muster einer Fabrikanlage für die Zwecke, denen es dienen soll, bezeichnet werden. Grosse durchgehende Räume, die jeweils durch leichte Zwischenwände in passende Einzelräume zerlegt werden können, licht und luftig, bequem zu erreichen, bequem zu übersehen, mit aller Sicherheit gegen Feuersgefahr und mit aller Rücksicht auf die Anforderungen der modernen Hygiene, das ist das Bild, das dieses neue Wernerwerk bietet. Bemerkenswert ist auch seine Baukonstruktion. Man hat hier nicht, wie wir es sonst gewohnt sind, den Bau aus Umfassungsmauern zusammengesetzt, sondern an deren Stelle Pfeilerreihen gestellt, die einerseits die Bauten eingrenzen, andererseits die Träger für die Deckenkonstruktion tragen

Abb. 396.



Das Wernerwerk im Bau. Darstellung des Tragewerkes der Umfassungsmauern.

(Abb. 396). Die Zwischenräume zwischen den Pfeilern sind durch leichte Wände ausgefüllt, die die sehr breiten Fenster aufnehmen. Man findet also hier das Bauprinzip, das sich bei den modernen Warenhäusern so gut bewährt hat. —

Das vollständig ausgebaute Wernerwerk wird aus sechs parallelen Hauptbauten bestehen, die durch vier schmalere Zwischenbauten miteinander verbunden sind. Dieser Bau enthält fünf Stockwerke und ein Untergeschoss und umfasst 15 rechteckige Höfe.

Von den innern Einrichtungen des Werkes haben wir die Heizung, Beleuchtung, Kraftanlage und Wasserleitung zu erwähnen. Für die Beleuchtung dient, wie es sich wohl von selbst versteht, Elektrizität. Aber auch die motorische Kraft wird hier durch elektrische Kraftübertragung geliefert, und diesen beiden Zwecken dient ein Elektrizitätswerk, das für manche Mittelstadt ausreicht. Denn der Verbrauch an Strom ist naturgemäss ein sehr grosser, da nicht nur die Arbeitsmaschinen mit Elektrizität angetrieben werden, sondern auch die Aufzüge, die Entlüftungsanlagen und sonstige Vorrichtungen, ausserdem aber auch ganz erhebliche Energiemengen für elektrochemische Zwecke verbraucht werden.

Es sei hier bemerkt, dass der Antrieb der Arbeitsmaschinen nicht durch einzelne Elektromotoren für jede Maschine erfolgt, sondern durch Gruppenmotoren, die durch Transmission eine Anzahl Maschinen betreiben. Nur in besonderen Fällen hat man das System des Einzelantriebes benutzt. Die Transmissionsanlagen sind derart eingerichtet, dass sie leicht und ohne Maurerarbeit verlegt werden können.

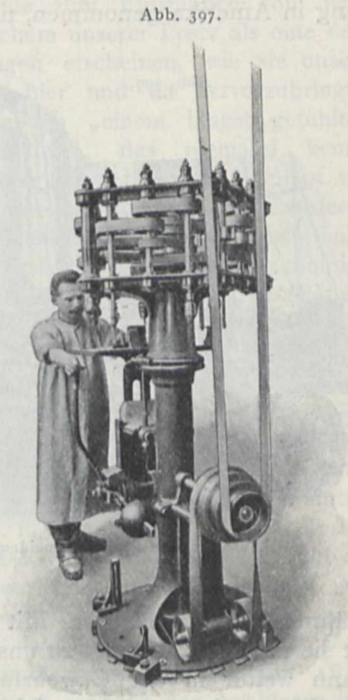
Abb. 398.



Kleinstanzerei.

Für die Versorgung des Werkes mit Wasser ist dieses an die Charlottenburger Wasserleitung angeschlossen.

Abb. 397.



Vielspindelige Bohrmaschine.

Wie es bei dieser grosssen Telegraphenfabrik wohl selbstverständlich erscheinen wird, ist der telegraphische Verkehr innerhalb des Hauses zu einer bisher noch nicht erreichten Höhe ausgebildet worden. Es dienen hierfür insbesondere zwei Einrichtungen, der Ferndrucker und das Telephon. Der Ferndrucker, der in erster Reihe für den Verkehr nach aussen bestimmt ist, hat den grossen Vorzug, dass er die übermittelte Nachricht schriftlich festlegt. Da nun in Berlin bereits eine Ferndruckzentrale besteht, so erleichtert der Anschluss den geschäftlichen Verkehr des Hauses in erheblichem Grade.

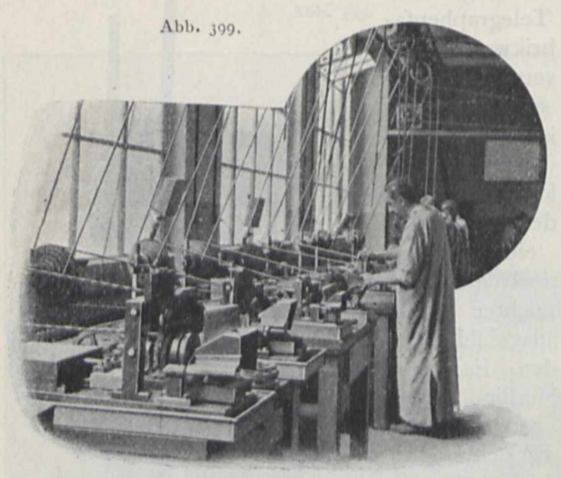
Sonst dient dem inneren Verkehr die Telephonanlage, für die im Hause eine eigene Zentrale eingerichtet ist. Für diesen Verkehr sind bis jetzt rund 400 Anschlüsse vorgesehen, zu denen noch eine grosse Anzahl Aussenanschlüsse kommt.

Sehr ausgedehnt ist auch das Feuermeldernetz, das 83 Feuer- und Wächterkontrollmelder enthält. In Verbindung damit steht die Fabrikfeuerwehr, die bei der Grösse des Werkes und seiner beträchtlichen Entfernung von Charlottenburg eine gebotene Notwendigkeit ist.

Indem wir nun nach diesem kurzen Überblick zu einer Darstellung der Tätigkeit des Werkes übergehen, wollen wir einleitend bemerken, dass Siemens & Halske, die fast ein halbes Jahrhundert hindurch die Feinmechanik als eine Kunst gepflegt und ihre Erzeugnisse mit der Handfertigkeit des Mechanikers haben herstellen lassen, seit einem oder

anderthalb Jahrzehnten zur Massenpräzisionsfabrikation durch die Maschine übergegangen sind. Diese Art Fabrikation hat ihren Anfang in Amerika genommen, und zwar bei der

Abb. 399.



Automatische Räder-Schneidemaschinen.

Nähmaschinenfabrikation. Mit dieser Maschine ist sie nach Europa und zu uns gekommen, ist dann weiter in der Gewehrfabrikation angewendet worden und hat sich dann über die ganze Feinmechanik erstreckt, soweit diese eine Massenfabrikation zulässt. So aus alten Zeiten her stammt noch die Anschauung, dass das Maschinenerzeugnis an Güte und Haltbarkeit dem Handerzeugnis unterlegen sei. Es trifft dies auch in der Tat für alle Erzeugnisse zu, bei denen Individualität in Frage kommt, aber wo die Gleichheit des Erzeugnisses nicht nur kein Nachteil, sondern vielmehr ein geforderter Vorzug ist, da gilt diese Weisheit unserer Vorfahren nicht mehr. Trotzdem hat sie lange auf uns gelastet, und es gab eine Zeit, wo Siemens & Halske die Massenpräzisionsfabrikation längst hätten einführen müssen, es aber nicht taten, weil sie, eben unter dem Drucke jener alten Meinung, die Furcht hegten, die anerkannte Güte ihrer Fabrikation könne sich bei der Fabrikation durch die Maschine vermindern. Aber nachdem sie einmal erkannt hatten, dass gerade die Fabrikation durch die Maschine einen unerreichten Grad von Genauigkeit gewährt und zudem die Fabrikation erheblich verbilligt, zögerten sie keinen Augenblick, ihre Fabrikationen ins Moderne umzugestalten, und jetzt zählt das Wernerwerk zu den besteingerichteten Fabriken für die Massenpräzisionsfabrikation.

Bei dieser Art Fabrikation kommt nun nicht bloss in Frage, dass die Herstellung der Einzelteile durch die Maschine erfolgt, sondern auch als wesentliches Erfordernis, dass für alle Fabrikate möglichst gleichmässige Einzelteile verwendet werden. Mit einer Mindestzahl von Elementen eine möglichst grosse Anzahl von verschiedenen Gegenständen zu fabrizieren, das ist das, worauf die Massenfabrikation hinstrebt. Denn eben dadurch wird sie zu einer Präzisionsfabrikation, weil der einzelne Teil mit der höchsten Genauigkeit zum billigsten Preise hergestellt, weil er weiter in bester Form und mit dem Mindestmass von Arbeit montiert werden kann. Die Massenpräzisionsfabrikation liegt also nicht so sehr in der Verwendung der Maschine, als vielmehr in der vorhergehenden Anordnung des Ingenieurs, der den Konstruktionen solche Formen gibt, dass er die elementaren Einzelteile für die verschiedensten Gegenstände verwenden kann.

Es ist also in erster Reihe die Organisation, die die Massenfabrikation zu ihrer Bedeutung führt. In dem neuen Wernerwerke ist nun diese Organisation zu einem hohen Grade der Vollendung ausgebildet worden. Das Werk in seiner Gesamtheit ist sozusagen ein grosser Automat, in den an der einen Stelle die Rohmaterialien hineingeschoben werden und an einer andern fertig verpackt die Erzeugnisse herauskommen, nur dass hier nicht bloss die eiserne Werkzeugmaschine in dem Bau arbeitet, sondern auch die intellektuelle.

Abb. 400.



Werkzeugmacher an der Shapingmaschine.

Von seiner Eintrittsform als Rohstoff bis zur fertigen Ware hat das Fabrikat manche Stufe zu durchlaufen. Zwischen jede Stufe

stellt sich das Lager, in das das Fabrikat mit der erlangten Form eintritt, um von hier aus den Weg zu seiner weiteren Vollendung anzutreten. Als Rohmaterial gelangt es zunächst in das Rohmateriallager, wo es bis zur weiteren Verarbeitung aufgestapelt bleibt. Von dort aus geht es in die Einzelfabrikation, wo es die Maschine aufnimmt, zerlegt, bearbeitet und so in Tausende von genau gleichen Einzelteilen umformt.

Dieses Halbfabrikat geht nun zu neuer Aufstapelung in das Einzelteillager und wird von dort aus an die Montagewerkstätten weitergegeben. Hier werden die Einzelteile zu dem gewollten Gegenstande miteinander verbunden, und nun wandert der fertige und verkaufsfähige Gegenstand in das Verkaufslager, von dem aus er in die Welt und zum Verbraucher geht.

In Wirklichkeit hat aber die Treppe vom Eingang zum Ausgang viel mehr Stufen, als wir hier in Kürze angegeben haben. Denn in der Massenfabrikation ist ja der gesamte Arbeitsvorgang in möglichst viele Einzelvorgänge zerlegt, damit jeder davon tunlichst einfach wird, sodass er auf einer einfachen Maschine geleistet werden kann. Nehmen wir ein Beispiel einfachster Art, die Herstellung eines ganz simplen Messingwinkels. Die erste Maschine schneidet zunächst von einer gezogenen Messingstange, die das Profil des Winkels hat, die Winkel auf Länge ab. So wandern sie auf das Lager. Von dort werden sie aufs neue für die Fräsung ausgegeben und kommen wieder auf das Lager. Nun gehen sie in die Bohrabteilung und werden gebohrt; wieder zum Lager. Dann werden sie geschliffen, darauf poliert, alsdann vernickelt und schliesslich als fertiger Einzelteil in das zugehörige Lager gebracht. Das Werkstück bleibt also immer unter Kontrolle; die Fabrikleitung weiss nicht nur jederzeit, wie sich die Fabrikation dem Bedarfe anpasst, sie kennt auch ganz genau den geschäftlichen Lebenslauf des Werkstückes, den sie in Hundertstel oder Tausendstel Pfennig für jeden Schritt des Werdens des Stückes verfolgt. Hieraus ersieht sie, ob die Fabrikation an irgend einer Stelle verbessert werden kann, und gerade diese Ökonomie im kleinsten gibt der Massenpräzisionsfabrikation ihre grosse kulturelle Bedeutung. Sie lässt entscheiden, ob es nicht ratsam ist, eine Verrichtung, die bisher von einer Maschine ausgeführt worden ist, besser in zwei oder mehrere zu zerlegen, und damit wird die Fabrikation mit der Maschine zu einer immer weiter fortschreitenden Vervollkommnung getrieben. (Fortsetzung folgt.)

Ein Setzkasten-Entstäuber.

Mit einer Abbildung.

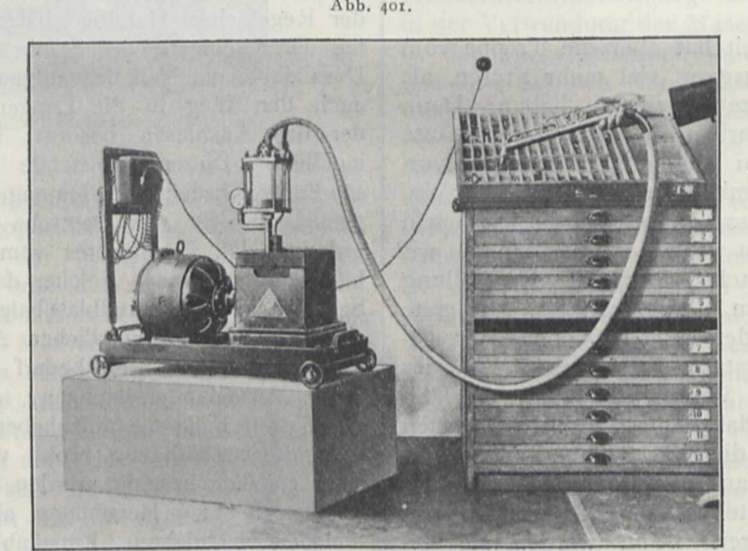
Eine Maschine zum Entstäuben von Setzkästen mag manchem unserer Leser als eine derjenigen Erfindungen erscheinen, wie sie unsere übersättigte Zeit hier und da hervorzubringen pflegt, um angeblich „einem längst gefühlten Bedürfnis abzuhelfen", das niemand kennt. Solche Anschauung wäre hier jedoch nicht zutreffend; denn eine Vorrichtung, mittels deren man den gesundheitschädlichen Bleistaub, der beim Gebrauch der aus einer Bleilegierung bestehenden Schriftlettern im Setzkasten entsteht, vollständig und in solcher Weise zu entfernen vermag, dass die Gesundheit des damit beschäftigten Arbeiters nicht dabei leiden kann, gab es früher nicht. Man bediente sich zum „Ausblasen" der Setzkästen in der Regel eines Handblasebalges, der natürlich nur ein Umlagern des Staubes bewirken kann. Dass dabei ein Teil des aufgewirbelten Staubes auch den Weg in die Lungen dessen findet, der das Ausblasen besorgt, ist wohl unvermeidlich. Diesem Umstande wurde eine gesundheitgefährdende Bedeutung beigelegt, gross genug, um für das Deutsche Reich die Verordnung des Bundesrates vom 31. Juli 1897 herbeizuführen, nach welcher das Ausblasen der Setzkästen mittels Handblasebalges nur im Freien, aber nicht von jugendlichen Arbeitern ausgeführt werden darf. Es bedarf aber keiner weiteren Auseinandersetzungen, dass damit im günstigsten Falle die aufzuhebende Gefahr einer Gesundheitsschädigung wohl vermindert, aber nicht gänzlich beseitigt werden kann.

Das hat zur Herstellung einer Anzahl verschieden eingerichteter Entstäuber für Setzkästen Veranlassung gegeben, die alle auf dem Prinzip der in neuerer Zeit vielfach angewendeten Entstäubungsvorrichtungen mittels Saugluft beruhen. Über die Entwicklung dieser sehr zeitgemässen Vorrichtungen ist im *Prometheus* von Zeit zu Zeit berichtet worden und wird deren Wirkungsweise als bekannt vorausgesetzt. Es ist begreiflich, dass die Wirkung dieser Vorrichtungen sich lediglich auf die obersten losen Schichten des auf den Lettern liegenden Staubes beschränkte, während der tiefer zwischen den Lettern, sowie auf dem Boden und besonders in den Ecken der Kastenfächer liegende Staub unberührt blieb. Es scheint auch, dass durch eine gewisse Form des Saugmundstückes der Übelstand sich nicht beseitigen liess. Das ist ein Mangel, der den nur mit Saugluft arbeitenden, den sogenannten Vakuumapparaten, allgemein vorgeworfen wird, weil sie den in Stoffe, die auf fester Unterlage liegen, tiefer eingedrungenen Staub unberührt liegen lassen. Dieser Umstand gab bekanntlich zur Konstruktion der mit Saug- und Druck- oder Pressluft gleichzeitig

wirkenden Vorrichtungen von Borsig und den Siemens-Schuckertwerken Veranlassung. Der Einrichtung dieser Vorrichtungen liegt der Gedanke zugrunde, da, wo es nötig ist, durch einen Strahl von Pressluft den Staub aus seiner tiefen Lage herauszuholen und aufzuwirbeln und ihn dann, wenn er von der Luft getragen wird, aufzusaugen. Es liegt auf der Hand, dass der Gedanke an sich gut und richtig ist, die Schwierigkeit aber darin liegt, allen aufgewirbelten Staub auch wirklich einzufangen. Das soll erfahrungsgemäss durch eine angemessene Lage und Form der Pressluftdüse zum Saugmundstück erreichbar sein.

Denselben Gedanken hat der in dieser Zeitschrift mehrfach genannte Pressluft-Ingenieur A. Serényi in Berlin zur Herstellung eines Setzkasten-Entstäubers verwendet, den die Abb. 401 veranschaulicht. Mit einem kleinen Elektromotor, der seinen Strom aus dem Lichtleitungsnetz entnehmen kann, ist eine Kreiselluftpumpe direkt gekuppelt und mit ihr auf gemeinsamer eiserner Grundplatte aufgestellt. Letztere ist, wie die Abbildung zeigt, fahrbar, sodass die Vorrichtung im Setzersaal überall aufgestellt werden kann, zumal heute in den meisten Setzersälen bei elektrischer Beleuchtung gearbeitet wird. Der durch das Saugmundstück aufgesogene Bleistaub wird dem oberhalb der Luftpumpe angebrachten Staubfilter zugeführt. Die hier gereinigte Luft nimmt den Weg durch die Luftpumpe und einen Druckluftschlauch zu einem an der Saugdüse angebrachten Dreiwegehahn, durch welchen sie bei Nichtbenutzung ins Freie tritt. Der Dreiwegehahn ist mit einer unter Federdruck stehenden Umschaltung versehen, die, mittels Fingerdruck betätigt, die Pressluft durch die Saugdüse strömen lässt. Durch Verengung der Düsenöffnung ist der Druck des ausströmenden Luftstrahls verstärkt, der nun den Staub in der Tiefe und allen Ecken aufwirbelt. Sofort wird derselbe aber auch in die Öffnung des Saugmundstücks hineingerissen und zum Filter gebracht. Es geht hieraus hervor, dass es nicht nötig ist, beständig mit Druckluft zu arbeiten, dass vielmehr der Druckluftstrom nur nach Bedarf eingestellt zu werden braucht und jederzeit durch einen Fingerdruck wieder ausgeschaltet werden kann.

Abb. 401.



Pressluft-Setzkasten-Entstäuber von A. Serényi.

Die befriedigende Wirkung des Entstäubers wird bedingt durch vollständiges Aufsaugen alles durch den Druckluftstrom aufgewirbelten Staubes, Diese Bedingungen soll die Vorrichtung nach den bisherigen Erfahrungen erfüllen. Eine andere Schwierigkeit besteht in der vollständigen Abscheidung des Staubes aus der angesaugten Luft. Die Wichtigkeit dieser Aufgabe ist nicht zu unterschätzen, erscheint aber nicht unlösbar und wird jedenfalls durch die Erfahrung gelöst werden, sofern es nicht schon geschehen ist. So hat der Erfinder des Entstäubers den anfänglichen Wattefilter neuerdings durch einen Beutel aus einem eigenartig hergestellten Webestoff ersetzt, der die Eigenschaft, den Staub zurückzuhalten, in besonderem Masse besitzt. Dieser Beutel ist in einem Metallzylinder aufgehängt und ist von Zeit zu Zeit zu reinigen.

Die Reichsdruckerei in Berlin hat sich ein anerkennenswertes Verdienst damit erworben, dass sie Versuche mit den ihr bekannt gewordenen mechanischen Entstäubungsvorrichtungen angestellt hat, um zu einer vom gesundheitlichen Standpunkt möglichst einwandfreien Vorrichtung zu gelangen. Aus dieser Prüfung ist der vorstehend beschriebene Entstäuber von Serényi als der beste hervorgegangen und von der Reichsdruckerei in Gebrauch genommen worden. Auch andere grössere Druckereien sollen sich dieser Vorrichtung zu ihrer Zufriedenheit bedienen.

Es sei noch bemerkt, dass der Entstäuber auch in jeder Haushaltung zum Entstäuben von Möbeln u. dgl. verwendbar ist, wenn dort elektrischer Strom zur Verfügung steht; damit nähert sich die segensreiche Erfindung der mechanischen Entstäuber immer mehr dem im laufenden Jahrgang dieser Zeitschrift S. 76 bezeichneten Ziele, ein allgemeines Hausgerät zu werden. [10915]

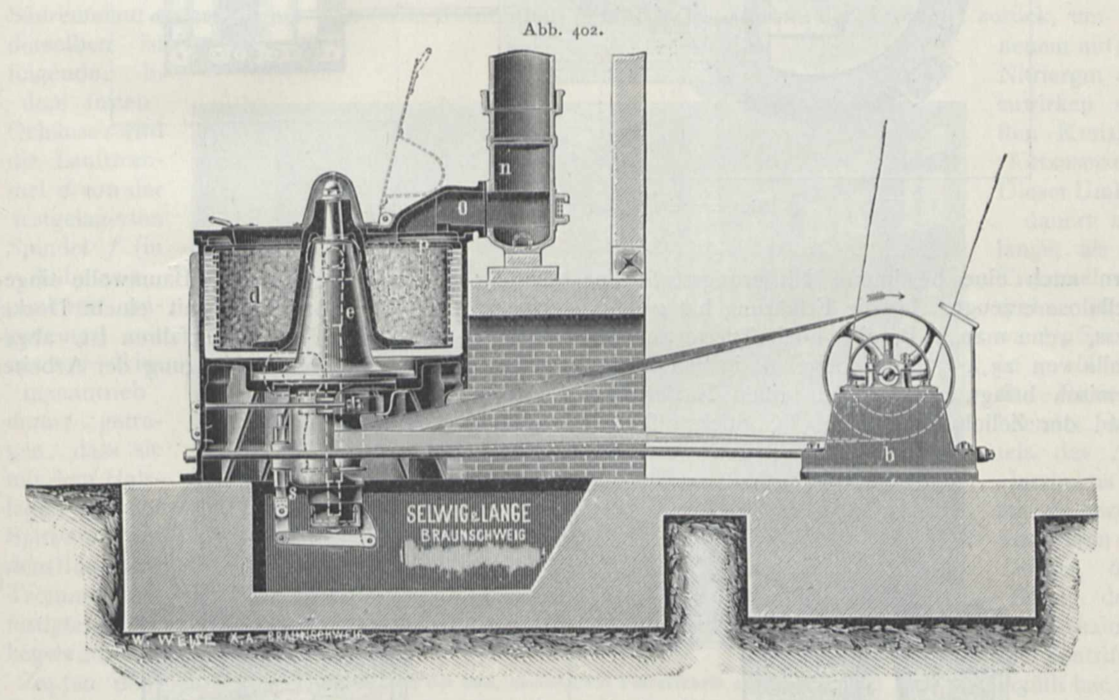
Maschinen für Schiesswollfabrikation.

Mit sieben Abbildungen.

Nitrierte Zellulose, zumal nitrierte Baumwolle, hat eine beständig steigende Verwendung in der Industrie gefunden, vor allem zu rauchlosem Schiesspulver und zu Sprengstoffen — Sprenggelatine, Gelatine-Dynamite —, dann zu Zelluloid, Films, Lacken (Zaponlack), Kunstseide usw. Der steigende Bedarf an nitrierter Zellulose beeinflusste naturgemäss deren fabrikmässige Herstellung, und unter dem Einfluss der Konkurrenz trat an den Chemiker einerseits, andererseits an die Maschinenindustrie die Aufgabe heran, durch Verbesserung des Herstellungsverfahrens die Erzeugnisse billiger und besser zu machen. Indem Chemiker und Maschinentechniker Hand in Hand gingen, sind ihnen Fortschritte gelungen, die das Aufblühen der einschlägigen Industrien wesentlich gefördert haben, und es darf mit Genugtuung gesagt werden, dass Deutschland dazu den grösseren Teil beigetragen hat. Bevor wir uns der Darstellung des Anteils der Maschinentechnik an diesen Fortschritten zuwenden, mögen einige Vorbetrachtungen vorausgeschickt sein.

Kollodiumwolle, also die niederen, 10—12 % Stickstoff enthaltenden Nitrierungsstufen der Baumwolle, würde mit Salpetersäure allein darstellbar sein, während für die Herstellung der bis 13,4 % Stickstoff enthaltenden Schiessbaumwolle, die also der höheren Nitrierung bedarf, die Zumischung von Schwefelsäure unbedingt nötig ist, um das beim Nitrierungsvorgang sich bildende Wasser zu binden. Es ist jedoch aus wirtschaftlichen Gründen auch zur Herstellung von Kollodiumwolle zweckmässig, ein Gemisch von Salpetersäure und Schwefelsäure zu verwenden. Diese „Mischsäure“ bietet ausserdem den Vorteil, dass sie in Gefässen aus Guss- oder Schmiedeeisen aufbewahrt und versandt werden kann. Es dürfen deshalb die Arbeitsmaschinen, die bei der Schiesswollfabrikation das Säuregemisch aufzunehmen haben, ohne Bedenken aus Eisen hergestellt sein, was bei der Verwendung von Salpetersäure allein ganz ausgeschlossen sein würde. Da die in solchen Apparaten erzeugte Kollodiumwolle jedoch eine gewisse Färbung zeigt, welche auf die Berührung der Säure mit Stahl und Eisen zurückzuführen ist, so wird zur Gewinnung einer rein weissen Kollodiumwolle, wie sie zur Herstellung farblosen Zelluloids, Kollodiums und für photographische Zwecke erwünscht ist, die Zentrifuge entweder aus Aluminium angefertigt, oder es erhalten die mit der Säure in Berührung kommenden Teile einen Aluminiumbelag, weil Aluminium der Säure und ihren Dämpfen widersteht. Das Säuregemisch besteht aus einem Teil Salpetersäure von 1,5 spez. Gewicht und drei Teilen Schwefelsäure von 1,85 spez. Gewicht für die Herstellung von Schiessbaumwolle mit höchstem Stickstoffgehalt, dagegen genügen für niedrigere Nitrierungsstufen auch andere Mischungen. Hierbei sei bemerkt, dass die frühere Annahme, es müsse die Einwirkung der Nitriersäure um so länger dauern, eine je höhere Nitrierung erreicht werden soll, durch neuere Erfahrungen nicht be-

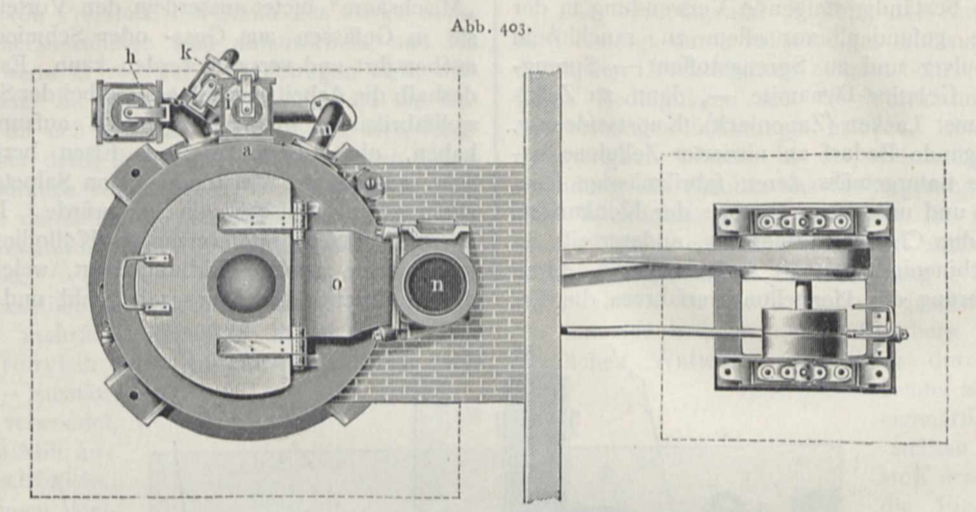
Abb. 402.



Nitrierzentrifuge älterer Art, senkrechter Längenschnitt.

stätigt worden ist. Die Nitrierungsstufe hängt vielmehr nicht von der Zeit, sondern von der Zusammensetzung des Säuregemisches ab, so dass eine bestimmte Zusammensetzung des letz-

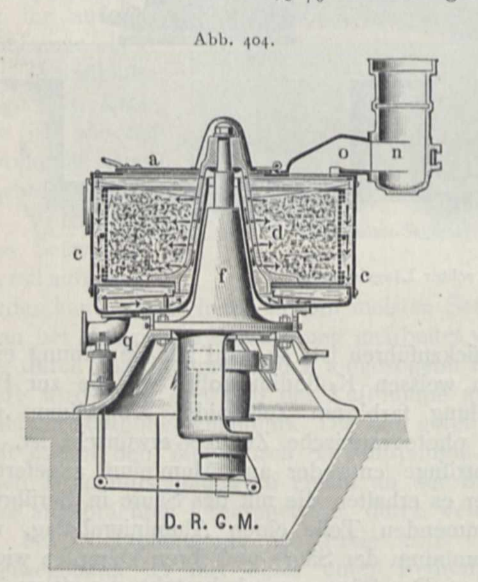
Abb. 403.



Nitrierzentrifuge älterer Art, Ansicht von oben.

tern auch eine bestimmte Nitrierungsstufe der Zellulose erzeugt. Ja, die Erfahrung hat gelehrt, dass, wenn man z. B. eine hochnitrierte Schiesswolle von 13,4% Stickstoffgehalt in ein Säuregemisch bringt, welches nur einen Nitrierungsgrad der Zellulose von 12,5% Stickstoffgehalt

Abb. 404.

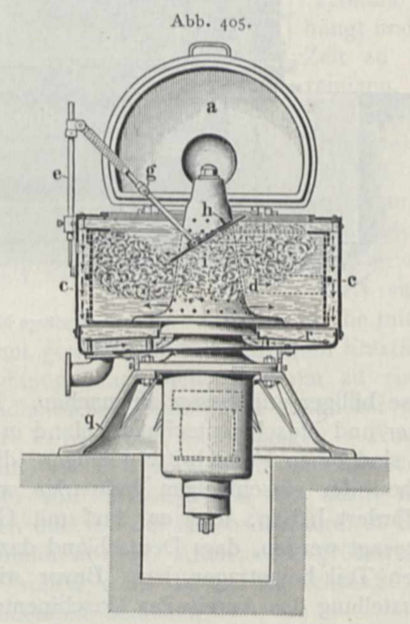


Nitrierzentrifuge mit selbsttätigem Säureumlauf.

hervorbringen würde, sie zu der Nitrierungsstufe von 12,5% zurückverwandelt wird. Das früher gebräuchliche sogenannte Nachnitrieren ist daher heute allgemein aufgegeben, zu welcher Wandlung das Herstellungsverfahren durch die Verwendung von Nitrierzentrifugen wesentlich beigetragen hat.

Das Nitrieren der für diesen Zweck gereinigten Baumwolle geschah früher und geschieht hie und da auch heute noch in Töpfen aus Porzellan oder Ton, welche das Säuregemisch enthalten; in die Säure wird die Baumwolle eingebracht und der Topf dann mit einem Deckel dicht geschlossen. Dieses Verfahren ist, abgesehen von der schweren Belästigung der Arbeiter

Abb. 405.



Nitrierzentrifuge mit Wolfshohlscher selbsttätiger Tauchvorrichtung.

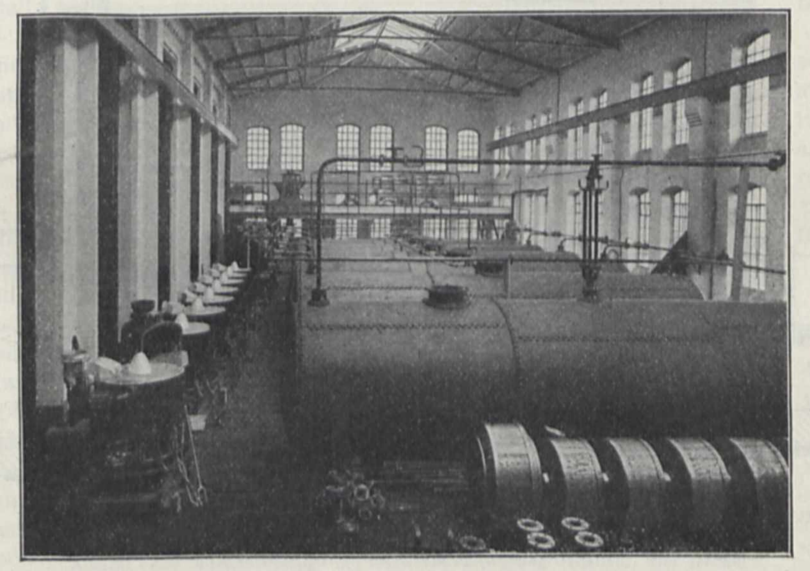
durch Säuredämpfe, für einen Grossbetrieb überhaupt nicht anwendbar, da die Töpfe nur kleine Mengen, vielleicht 1 bis 2 kg Baumwolle aufnehmen. Die Menge Baumwolle ist so gering, weil die Gefahr des Verbrennens derselben bei diesem Verfahren ziemlich gross ist und bei grossen Mengen Baumwolle hier-

bei leicht gefährliche Explosionen entstehen können.

Zur Beseitigung dieser Übelstände sind verschiedene andere Verfahren, mit denen meist ein Abschleudern der überschüssigen Säure in Zentrifugen verbunden ist, vorgeschlagen und auch im Gebrauch. Von derartigen Maschinen hat sich die Nitrierzentrifuge der Maschinenfabrik von Selwig & Lange in Braunschweig besonders bewährt, die deshalb eine weite Verbreitung gefunden hat.

Wie schon der Name sagt, vereinigt diese Maschine den Nitrierapparat und die Zentrifuge in sich. Abb. 402 bis 404 stellen eine Nitrierzentrifuge, Abb. 404 eine solche mit selbsttätigem Säureumlauf dieser Firma dar. Die Einrichtung derselben ist folgende: In dem festen Gehäuse *c* wird die Lauftrommel *d* von der festgelagerten Spindel *f* (in Abb. 402 punktiert angedeutet) mit unterem Riemenantrieb derart getragen, dass sie mit dem Halslager in der Spitze des auf dem Boden der Trommel befestigten Hohlkegels auf dem Zapfen der Spindel genügend hoch ruht, um das Lager über dem höchsten Stand der Trommelfüllung zu halten. Die Seitenwand der Lauftrommel ist durchlöchert, sodass die in letzterer befindliche Säure mit der den Zwischenraum zwischen Trommel und Gehäusewand füllenden Säure sich während des Nitriervorgangs beständig mischen kann. Bei der in Abb. 404 dargestellten neueren Konstruktion ist dieses Mischen durch einen selbsttätigen Umlauf der Säure wesentlich verbessert. Zu diesem Zweck ist nicht nur die Seitenwand der Trommel, sondern auch der hohle Kegelmantel durchlöchert, infolgedessen ist der Zwischenraum zwischen der Seitenwand, sowie dem Boden der Trommel und dem Gehäuse mit Säure gefüllt. Über dem Gehäuseboden liegt nämlich mit geringem Abstande ein Zwischenboden (Abb. 404), der nicht ganz bis an den Gehäusemantel reicht, weshalb der Raum unter diesem Zwischenboden auch mit Säure gefüllt ist. Wird nun die bis zu beliebiger Höhe mit dem Nitriergut und dem Säuregemisch gefüllte Trommel langsam gedreht, so dass sie in der Minute vierundzwanzig bis dreissig Umdrehungen macht, so nimmt auch der Inhalt der Trommel an dieser Drehung teil, steigt aber vermöge der Fliehkraft an der Trommelwand in die Höhe, während sich die Oberfläche der Säure nach der Mitte zu senkt. Demgemäss steigt auch der Säurestand im Zwischenraum von Trommel und Gehäuse unter dem Zufluss der Säure durch die Trommellöcher in die Höhe und treibt durch seinen höheren Druck die Säure im hohlen Trommelkonus hinauf, an dessen Aussenwand die Fliehkraft die Säure abgesaugt hat. Die Säure fliesst nun durch die Löcher des Trommelkonus in den Innenraum der Trommel zurück, um von neuem auf das Nitriergut einzuwirken und den Kreislauf fortzusetzen. Dieser Umlauf dauert so lange, als die Trommel sich dreht. In etwa $1/2$ Stunde ist gewöhnlich das Nitrieren beendet. Mittels des Ablasshahns *k* aus Steinzeug wird dann die Säure, die durch den Einlaufhahn *i* die Zentrifuge gefüllt hat, abgelassen und gleichzeitig die überschüssige Säure aus dem Nitriergut abgeschleudert, wozu durch Umlegen des Treibriemens auf eine andere Riemenscheibe die Umdrehungsgeschwindigkeit regulierbar ist.

Abb. 406.



Nitrierraum der kais. chinesischen Pulverfabrik zu Hanyang.

Zum Beschicken der Zentrifuge ist dieselbe durch einen Deckel *a* aus Aluminium mit aufstellbarer Klappe geschlossen. Zum Zwecke des Absaugens der beim Nitrieren und Abschleudern sich bildenden Salpetersäuredämpfe ist der Deckel mit einem Stutzen *o* versehen, an den sich der Aufsaugetopf *n* für kondensierte Säure anschliesst. Er ist mit einem Exhaustor aus Steinzeug verbunden, der die Dämpfe einer Kondensationsvorrichtung oder einem Schornstein zuführt. Infolge dieser Einrichtung bleibt der Arbeitssaal so frei von Salpetersäuredämpfen, dass dieselben durch den Geruch kaum zu spüren sind. Das ist ein ausserordentlicher Vorzug dieser Zentrifugen gegenüber den meisten anderen Nitriermethoden, die den Aufenthalt im Nitrierraum

zum Schaden der Gesundheit oft schwer erträglich machen.

Während die Lauftrommel und der Gehäusemantel der Zentrifugen mit selbsttätigem Säureumlauf aus Stahlblech hergestellt wird, machte man bisher den Boden des Gehäuses aus Gusseisen. Es stellte sich jedoch heraus, dass gewisse Gusseisensorten der Einwirkung der Nitriersäure nicht lange widerstehen, indem sich plötzlich Sprünge bilden, denen unter Umständen völlige Zerstörung folgt. Dieser Übelstand gab Veranlassung zu der in Abb. 404 dargestellten Konstruktion, bei der sämtliche von der Säure berührten Teile aus Stahl bestehen, und bei welcher der Säurebehälter zum Auswechseln abnehmbar ist, wenn er schadhaft wurde. Der aus Stahlblech gepresste Boden liegt schräg und ist im tiefsten Punkte mit Säureablaufknie *q* aus Stahlguss versehen.

Die Lauftrommel der Zentrifugen hatte bis vor einigen Jahren 850 mm Durchmesser und 360 mm Höhe, sodass sie 7 bis 8 kg Baumwolle fassen konnte. Das Fertigstellen einer Beschickung, vom Einbringen der Säure bis zum beendeten Entleeren der Trommel, dauert etwa 50 Minuten. Die neueren Zentrifugen mit auswechselbarem Säurebehälter sind etwas grösser, ihre Lauftrommel hat 1 m Durchmesser, und kann 10—12 kg Baumwolle und bis 400 l Säure aufnehmen.

Abb. 407.

Nitrierzentrifuge mit Schwemmvorrichtung.

Das Beschicken der Nitrierzentrifugen geschah bisher in der Weise, dass ein Arbeiter das Nitriergut in die mit Säure gefüllte Trommel in kleinen Mengen nach und nach eingab, das dann von einem andern Arbeiter mittels einer Gabel aus Aluminium untergetaucht wurde. Neuerdings kommt die in Abb. 405 veranschaulichte selbsttätige Tauchvorrichtung zur Anwendung, welche den zweiten Arbeiter entbehrlich macht. Die Einrichtungs- und Wirkungsweise der Tauchvorrichtung ist aus dem Bilde verständlich, es sei nur erläuternd bemerkt, dass der obere Teil der Stange *g* mit einer Schraubenfeder versehen ist, unter deren Druck die am unteren Ende der Stange *g* angebrachte Klappe aus Aluminiumblech *i*, welche die Breite des Raumes zwischen dem Konus und der Trommel ausfüllt, sich gegen das Nitriergut legt und beim Rundlauf der Trommel dasselbe beständig in die Säure drückt, bis die Beschickung beendet ist; dann wird die Tauchvorrichtung abgenommen.

Die erste Nitrierzentrifuge der Firma Selwig & Lange wurde von der Pulverfabrik Troisdorf (bei Siegburg) im Jahre 1893 in Versuch genommen, seit 1894 arbeitet sie nur mit solchen Apparaten, und jetzt sind dort einundzwanzig derselben im Betriebe. Die Einrichtung eines solchen Nitrierraumes zeigt Abb. 406 aus der kais. chinesischen Pulverfabrik zu Hanyang.

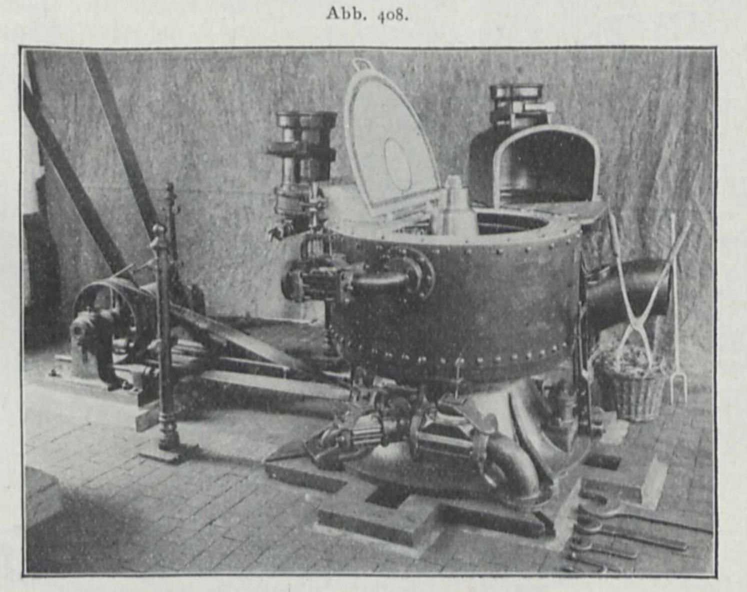
Dem Ausschleudern der nitrierten Baumwolle in der Zentrifuge muss sofort das Waschen folgen, weil dieselbe noch 50 und mehr Prozent der verwandten Säure enthält. Infolge dieses Säuregehaltes ist die nitrierte, aber noch nicht gewaschene Baumwolle sehr selbstentzündlich, weil leicht eine chemische Reaktion mit sehr starker Säuredämpfeentwicklung eintreten kann, wobei die Schiesswolle gänzlich zersetzt wird. Das hat seine Ursache darin, dass in den Haarröhrchen der Baumwollenfaser Säurereste zurückbleiben, die durch Ausschleudern überhaupt nicht, sondern nur durch reichliches Waschen zu entfernen sind, aber vollkommen hinausgetrieben werden müssen, weil sie die Ursache späterer Selbstzersetzung der Schiesswolle sein würden. Wegen der Zersetzungsgefahr muss die noch nicht gewaschene Schiesswolle so schnell als möglich der Einwirkung der Luft entzogen werden; es geschieht, indem man sie unter fliessendes Wasser bringt. Es war und ist vielfach noch üblich, die Schiesswolle mittels Zangen aus den Zentrifugen in Transportkästen zu füllen und sie in diesen nach dem Waschraum zu bringen. Da ist es nicht zu vermeiden, dass der Inhalt der Kästen auf diesem Wege oftmals abbrennt, deshalb mussten in den Staats-

fabriken die aus Aluminium gefertigten Kästen von den mit Schutzmaske versehenen Arbeitern auf dem Kopf getragen werden, weil sie auf diese Weise bei plötzlichem Abbrennen der Schiesswolle noch am besten geschützt sind. Die hiermit verbundene Gefahr und die unvermeidliche Entwicklung der den Arbeitern so schädlichen Säuredämpfe zu beseitigen, brachte man in der englischen Staatspulverfabrik zu Waltham Abbey die Schiesswolle aus der Zentrifuge in eine neben ihr aufgestellte Zinkhaube, aus welcher sie in ein Rohr fiel, um hier von einem Wasserstrahl erfasst zu werden, der sie zur Waschmaschine fortschwemmte. Man gab jedoch diese einfache Beförderungsart auf, weil sie nicht zweckmässig eingerichtet war, abgesehen davon, dass Zink für die Nitriersäure ein durchaus ungeeignetes Metall ist.

Aber der dieser Einrichtung zugrundeliegende Gedanke selbst war durchaus praktisch, er wurde deshalb von Selwig & Lange festgehalten und technisch zweckmässig ausgestattet. So entstand der in Abb. 407 und 408 dargestellte hydraulische Schwemmapparat, der unmittelbar neben der Zentrifuge aufgestellt ist und es daher ermöglicht, dass die mittels einer Aluminiumzange aus der Zentrifuge entnommene Schiesswolle durch die Arbeitsöffnung *s* der Dunsthaube des aus Steinzeug hergestellten Schwemmapparates geworfen werden kann. Mittels des im Bilde Abb. 407 links von der Dunsthaube sichtbaren Handrades wird der Schieber einer Rohrleitung geöffnet, aus welcher nun das Wasser in einen das Abfallrohr oben muffenartig umschliessenden Ring tritt und aus diesem durch nach unten gerichtete Öffnungen in kräftigen Strahlen in den oberen Trichter des Abfallrohres strömt. Hier erfassen die Wasserstrahlen die hineingeworfene Schiesswolle, schwemmen und lockern sie auf und reissen sie mit fort in die Rohrleitung, welche die ganz vom Wasser bedeckte Schiesswolle zum Waschraum bringt. Diese Schwemmvorrichtung erfüllt in der Tat die Bedingung, in kürzester Zeit die ausgeschleuderte Schiesswolle dem schädlichen Einfluss der Luft zu entziehen und ihr Entsäuern durch Wasser sofort zu beginnen. Die Zweckmässigkeit der Vorrichtung, durch die einer der empfindlichsten Übelstände in der Schiesswollfabrikation beseitigt worden ist, wird dadurch bewiesen, dass sie in kurzer Zeit von fast allen grösseren Fabriken in Gebrauch genommen wurde.

Es sei noch erwähnt, dass die Dunsthaube des Schwemmapparates ein durch einen Schieber absperrbares Rohr trägt, das in einen Exhaustor mündet, um etwa entstandene Säuredämpfe abzusaugen. Das ist ein schätzenswerter Fortschritt, durch den sowohl Arbeitskräfte erspart werden, als auch das Ausströmen der gesundheitschädlichen Säuredämpfe in den Arbeitsraum gänzlich vermieden wird. So kommt es, dass man in den mit den vorbeschriebenen Zentrifugen und hydraulischen Schwemmapparaten ausgerüsteten Nitrieranlagen den Geruch von Salpetersäuredämpfen kaum spürt. [10890]

Abb. 408.



Ansicht einer Nitrierzentrifuge mit Schwemmvorrichtung daneben. Der Deckel der Zentrifuge ist geöffnet.

Eine neue Einschienenbahn.

Mit einer Abbildung.

Zwischen New York und der etwa 15 km entfernten Stadt Newark plant man den Bau einer viergleisigen Hochbahn, die als einschienige Schnellbahn nach dem System Howard Hansel ausgeführt werden soll. Auf der vorjährigen Ausstellung in Jamestown war eine solche Bahn auf einer Strecke von etwa einer halben Meile Länge in Betrieb, und die auf dieser Probestrecke gewonnenen Erfahrungen haben nunmehr das erwähnte New Yorker Projekt gezeitigt. Wie die Abb. 409 erkennen lässt, werden die Wagen dieser Einschienenbahn durch eine obere Führungsschiene gegen das Umfallen und gegen seitliche Schwankungen geschützt. Jeder Wagen besitzt vier Räder, von denen zwei hintereinander am vorderen und zwei hintereinander am hinteren Ende des Wagenunterteiles angeordnet sind. Diese Räder sind beiderseits mit Flanschen versehen, sodass sie nicht von der Schiene abgleiten können, und jedes Rad wird durch zwei Elektromotoren angetrieben, die auf der Radachse, rechts und links dicht neben dem Rade,

angebracht sind. Die obere Führungsschiene, die gleichzeitig der Stromzuführung dient, wird durch ein besonderes Rahmenwerk getragen und besteht aus zwei parallelen Winkeleisen, deren Winkel einander zugekehrt sind. In diesen Winkeleisen laufen, von unten her durch Federn angedrückt, vier Rollen, die an einem x-förmigen Gestell befestigt sind. Diese Gestelle werden von kurzen Armen getragen, die, wie die Stromabnehmer anderer elektrischer Bahnen, durch Gelenke und Federn mit dem Wagendache verbunden werden. Die Form der Führungsschiene im Verein mit dem nach aufwärts gerichteten Druck der Federn verhindert sicher ein Ausspringen der Führungsrollen, sowohl bei seitlichen Schwankungen, wie auch bei etwaigen auf- und abwärts gerichteten Bewegungen des Wagens. Während der Fahrt, besonders auf gerader Strecke, ist die Beanspruchung der Führungsschiene nur sehr gering. Einmal sind die Wagen sehr gut ausbalanciert, dann liegt ihr Schwerpunkt sehr tief, sodass bei etwaigen Schwankungen die oberen Führungsrollen an einem sehr langen Hebelarm wirken, d. h. eine leichte Berührung zwischen Rolle und Führungsschiene genügt schon zur Aufrechterhaltung bzw. Wiederherstellung des Gleichgewichts, und schliesslich kommt noch die gyroskopische Wirkung der Triebräder in Betracht, welche den Wagen in der senkrechten Lage zu halten strebt. In den Kurven wird naturgemäss die Beanspruchung der Führungsschiene erheblich grösser, doch geht sie auch hier nicht über das zulässige Mass hinaus, da in den Kurven sich die Wagen unter dem Einfluss der Zentrifugalkraft bekanntlich stark neigen. Der Bau dieser Einschienenbahn soll wesentlich billiger sein als der einer Zweischienenbahn, und besonders für den Schnellbahnbetrieb soll sich die Bauart sehr gut eignen. Das letztere dürfte, wie bei allen Einschienenbahnen, wohl zutreffen. Eine Einschienenbahn muss bei hohen Geschwindigkeiten wesentlich ruhiger fahren, sie wird viel weniger stossen und schleudern als eine Zweischienenbahn, die schon bei geringen Unterschieden in der Lage der beiden Schienen gewaltig zu arbeiten beginnt. Die ruhigere Fahrt der Einschienenbahn bringt naturgemäss auch eine Schonung des Wagenmaterials und der Gleise mit sich, sodass die Betriebskosten beim einschienigen Betrieb sich auf die Dauer sicher günstiger stellen als beim Betriebe von Zweischienenbahnen, die besonders bei hohen Geschwindigkeiten (die Schnellbahnversuche Berlin-Zossen haben das deutlich gezeigt) selbst den schwersten und stärksten Eisenbahnoberbau in kurzer Zeit unbrauchbar machen.

Abb. 409.

Einschienige Schnellbahn. System Howard Hansel. Probeausführung.

(*Scientific American.*) O. B. [10918]

RUNDSCHAU.

Seit den letzten Jahrzehnten des vergangenen Jahrhunderts ist der Planet Mars mehr als irgend ein anderes astronomisches Objekt Gegenstand häufigster Erörterungen gewesen. Seit Schiaparelli die bekannten Kanäle beobachtet hatte, verbreitete sich immer allgemeiner die Ansicht, dass der Mars eine Welt sei, der unsrigen ähnlich;

öfter und öfter wurde die Frage erörtert, ob die auf seiner Oberfläche beobachteten Gebilde und ihre Veränderungen nicht Werke denkender Lebewesen seien. Und in der Tat verlangen jene rätselhaften Erscheinungen auf unserm Nachbarplaneten nach einer Deutung.

Aber selbst Schiaparelli, der erste und gefeiertste Marsbeobachter, hat eine befriedigende und widerspruchslose Erklärung nicht zu geben vermocht. Am plausibelsten scheint vielmehr Leo Brenner, der Direktor der Manora-Sternwarte zu Lussinpiccolo im österreichischen Küstenland, das Rätsel gelöst haben. Auch nach seiner Auffassung sind die Kanäle, ihr Auftauchen und Verschwinden, die Spuren eines gigantischen Bewässerungs- und Verkehrssystems, aber in einem ganz andern Sinn, als Schiaparelli jene Erscheinungen zu deuten versuchte. Da der Mars als ein äusserer Planet viele Millionen Jahre älter ist als unsere Erde, so ist seine Oberfläche bereits fast ganz nivelliert, sodass sie den in der Regel geradlinig verlaufenden Kanälen keine Hindernisse mehr in den Weg legt. Infolge der Verflachung sind aber die Marsfestländer den Überflutungen des Meeres in hohem Masse ausgesetzt, gegen die sich die Marsbewohner geradeso zu schützen wissen, wie die Holländer, nämlich durch Anlage von Deichen. Sie haben also zunächst ihre Küsten durch solche Dämme geschützt und dann vor allem darauf gesehen, den anprallenden Wogen eine weitere Ableitung durch Anlage von Kanälen zu geben. Diese Kanäle haben ausserdem auch noch den Zweck, die Schiffahrt nach allen Richtungen hin zu ermöglichen und den in gewissem Sinn wasserarmen Planeten — auf dem Mars scheint es im Sommer, oder wenigstens am Tage, überhaupt nicht zu regnen — mit Wasser zu versehen. Angesichts der grossen Entfernung, die uns vom Mars trennt, sehen wir nur die Hauptkanäle, die Millionen von kleinen Kanälen aber, die überall das Wasser hinleiten, sind wegen ihrer geringen Breite und Länge für uns unsichtbar. Alle Kanäle sind zu beiden Seiten von Dämmen eingefasst, die gar nicht hoch zu sein brauchen. Dabei ist die Arbeit ganz dieselbe, ob die Dämme nur 5 m oder 300 km weit voneinander abstehen. Was aber die vermeintlichen rätselhaften Verdoppelungen betrifft, so handelt es sich eigentlich gar nicht um solche, sondern um zwei verschiedene und nur einander parallel laufende Kanäle, die beständig vorhanden sind. Manchmal rufen sie eben den Eindruck eines einzigen breiten, verschwommenen Kanals hervor, manchmal werden sie getrennt gesehen, manchmal wieder nur der eine von den beiden. Hierfür können verschiedene Gründe massgebend sein. „Bei Annahme meiner Hypothese", meint Leo Brenner (*Spaziergänge durch das Himmelszelt*, Leipzig, 1898 und *Neue Spaziergänge durch das Himmelszelt*, Berlin, 1903), „erklären sich aber auch andere Dinge: wiederholt wurde Verdunkelung gewisser Küstengebiete bemerkt; da liegt die Annahme nahe, dass Deichbrüche stattfanden, durch die gewisse Landstriche überschwemmt werden. Auch der Umstand, dass zuweilen manche Kanäle breiten Meeresarmen gleichen, kann auf Deichbrüche zurückgeführt werden, durch welche die angrenzenden Gegenden überschwemmt werden. Endlich liesse sich der Intensitätswechsel der Kanäle ebenfalls durch die Deichhypothese erklären: Wird aus einem grossen Kanal das Wasser in die Nebenkanäle geleitet, so muss er selbst seichter werden, also heller, und möglicherweise so hell, dass er für uns unsichtbar wird. Sichtbar wird er dann wieder, wenn die Nebenkanäle abgesperrt werden und im Hauptkanal sich wieder das Wasser ansammelt, oder wenn er neuen Zufluss aus dem Meer erhält."

So weit die Hypothese Brenners. Die Kanäle wären demnach von allererster und einziger Bedeutung für die „wirtschaftlichen" Verhältnisse des gesamten Planeten. Eines freilich erscheint dabei noch wunderbar, nämlich die selbst in Anbetracht eines riesigen Verkehrs geradezu ungeheure Breite vieler grosser Kanäle von 50 bis 300 km. Das wäre eine Breite, die ungefähr der des Roten Meeres entspricht. Allein auch hierfür lässt sich ungesucht eine Erklärung finden. Wenn es einmal erlaubt sein mag, etwas „Wirtschaftsgeographie" auf unserem Nachbarplaneten zu treiben, so wollen wir doch auch hier die Wissenschaft berücksichtigen, welche die Grundlage der gesamten Wirtschaftsgeographie überhaupt bildet: ich meine die Klimatologie.

Hinsichtlich der weissen Polarkalotten des Mars stehen zwei Hypothesen im Vordergrund des wissenschaftlichen Interesses, nämlich dass diese weisse Färbung ihren Ursprung der Existenz von Schnee oder von fester Kohlensäure verdankt. Wie aus dem Folgenden hervorgehen wird, kommt der ersteren Annahme unbedingt eine weit grössere Wahrscheinlichkeit zu. Die Beobachtungen zeigen, dass die Polarkalotten mit dem jeweiligen Vorrücken des Frühlings und Sommers auf der betreffenden Halbkugel abnehmen, dass sich um dieselben ein dunkler Saum — allem Anschein nach Schmelzwasser, welches meines Wissens als erstes das Licht polarisierendes Wasser auf dem Mars überhaupt nachgewiesen wurde — bildet, und dass im Rhythmus mit den Jahreszeiten die Kanäle auftreten und verschwinden. Auch ändert sich die Färbung vieler dunkler Stellen entsprechend der Jahreszeit gerade so, als wenn Vegetation in unserem Sinne vorhanden wäre. Ist das Weiss der Polarkalotten also Schnee, so müsste im Sinne solcher Beobachtungen die Temperatur für längere Zeit über Null steigen. Ist aber das Weiss der Polarkalotten Kohlensäure und die Temperatur stets unter Null, dann sind die Änderungen der Färbungen der Landschaft kaum zu erklären, ja, nach der Hypothese von S. Arrhenius wäre, wie in Nr. 15 der *Naturwissenschaftlichen Wochenschrift* vom 12. April d. J. mit Recht betont wird, im Gegenteil ein lokaler Zustand vorhanden, welcher eine Erhöhung der Temperatur herbeiführen müsste. „Wir stehen also vor einem Widerspruch, der nur lösbar erscheint, wenn man annimmt, dass die Temperatur ein Resultierendes aus der empfangenen Sonnenstrahlung und den jeweilig vorhandenen lokalen Verhältnissen ist." Denn wären auf dem Mars die atmosphärischen Verhältnisse dieselben wie bei uns, so müsste er beständig mit Eis und Schnee bedeckt sein. Wenn also trotzdem Mars während der kalten Jahreszeit nur an den Polen und in den gemässigten Zonen — hier allerdings bis in niedrigere Breiten, als es auf der Erde der Fall ist — Schnee- und Eisfelder aufzuweisen hat, so beweist dies, dass seine Luft und wahrscheinlich auch sein Wasser von einer andern chemischen Zusammensetzung und physikalischen Beschaffenheit sein müssen als bei uns. Denn die Beobachtungen beweisen klar, dass Mars mindestens eine so warme Temperatur*) wie unsere Erde hat, unter deren

*) Damit steht im Widerspruch, dass der hervorragende englische Physiker Poynting aus dem Stefanschen Strahlungsgesetz für den Mars eine durchschnittliche Oberflächentemperatur von -38^0 und für den

Einfluss Eis und Schnee in manchen klimatisch begünstigten Jahren vollständig, und zwar selbst an den Polen, wegzutauen vermögen. Es bleibt daher nur die Annahme, dass der Gefrierpunkt der Flüssigkeiten auf dem Mars ein anderer ist als bei uns, und dass die Beschaffenheit der Marsluft eine derartige ist, dass sie die Sonnenwärme mehr konzentriert als unsere Erdatmosphäre. Trotzdem aber bestätigt in der Tat ein an sich schon interessanter Vergleich der klimatischen Verhältnisse von Mars und Erde die auf beiden Planeten völlig gleiche Wirkung der Verteilung von Wasser und Land auf das Klima der betreffenden Gebiete.

Hiervon nur ein Beispiel: Infolge der Exzentrizität der Marsbahn empfängt die Südhalbkugel dieses Planeten in ihrem Sommer $1^1/_2$ mal so viel Wärme wie die Nordhalbkugel in ihrem Sommer. Man sollte daher annehmen, dass dort der Polarschnee schneller schmelzen müsste. Aber das ist nicht der Fall, da der Südpol von einem grossen offnen Meer umgeben ist, der Nordpol aber von Landmassen.

Dass demnach auf dem Mars sehr wohl organisches Leben möglich wäre, leuchtet ohne weiteres ein. Im Anschluss an die Brennersche Deichhypothese seien daher kurz noch folgende Bemerkungen gestattet.

Wir kennen auf unserer Erde die ungeheuere Bedeutung, von welcher warme, aus äquatorialen Breiten kommende Meeresströmungen für gewisse Länder in höheren Breiten sind, zur Genüge an unserem Golfstrom, und wenn wir gar noch einen Blick rückwärts werfen in längst vergangene geologische Epochen, so finden wir in unmittelbarer Nähe eines eisfreien Nordpoles ein üppiges Pflanzenleben, das sich nur unter dem Einfluss warmer, bei günstiger Konfiguration der Landmassen bis tief in das ehemalige Polarmeer vordringender Meeresströmungen erhalten konnte. Fragt man sich da angesichts solcher Tatsachen nicht unwillkürlich: Sollte vielleicht gar das, was unsere Erde in grauer Vorzeit einmal „unbewusst" tat, Mars heute „bewusst" ausüben? — Mit anderen Worten; der „Marsmensch" — wenn dieser Ausdruck in einer wissenschaftlichen Zeitschrift einmal gestattet sein darf — hat seinen Planeten und damit das Klima desselben für sich passend umgestaltet. Man denke sich dazu günstige physische Verhältnisse: geringere Schwere, die alle mechanische Arbeit erleichtert; Schwinden der Gebirge; einen allgemein holländischen Landschaftstypus. Aber auch ganz abgesehen davon, dass die Natur da, wo nicht Intelligenz eingreift, merkwürdig arm an geraden Linien ist, darf wohl die hier im Anschluss an die Brennersche Hypothese gegebene Erklärung eben namentlich aus dem Grund nicht ohne weiteres von der Hand gewiesen werden, weil nach dem heutigen Stand der Marsforschung eine widerspruchslose Deutung jener Gebilde nur dann möglich scheint, wenn man in ihnen das Werk intelligenter Wesen erkennt. „Das Problem des Lebens auf dem Mars und seiner gegenwärtigen Bevölkerung ist noch nicht gelöst," meint C. Flammarion (*Die Woche*, 10. Jahrg., 1908, Nr. 20), „aber es ist wissenschaftlich gestellt. Und die Tatsache, dass wir es hier mit einer lebenden Welt zu tun haben, ist nun durch die Photographie verbürgt. Sie gehört nicht mehr der Theorie an." Ist doch nunmehr mit Hilfe der Photographie endlich auch die Realität der Kanäle, über die bisher noch viel gestritten worden ist, einwandfrei bewiesen. DR. WILH. R. ECKARDT. [10925]

Marsäquator eine Temperatur von nicht über — 20° abgeleitet hat (vgl. Starks *Jahrbuch* Bd. II, 1906, S. 42—55). Die Annahme, dass das Wasser des Mars einen anderen Gefrierpunkt haben soll, als das unsrige, ist durch nichts gerechtfertigt. (Redaktion.)

NOTIZEN.

Einen wichtigen Fund zur Geschichte der Mathematik, speziell der sphärischen Trigonometrie (Lehre von den Dreiecken auf der Kugeloberfläche), hat der dänische Gelehrte Dr. phil. A. A. Björnbo bei Gelegenheit von Bibliotheksstudien in Rom gemacht und jetzt mit Hilfe der dänischen Carlsberg-Stiftung veröffentlicht*). Es ist das, natürlich in lateinischer Sprache geschriebene, Werk des alten Nürnberger Astronomen und Geographen Johannes Werner, *De triangulis sphaericis libri quattuor*, welches bisher als verloren galt.

Ohne auf den der Mathematik und Astronomie angehörenden Inhalt des gegen 500 Blätter umfassenden Manuskripts, der den Lesern unserer Zeitschrift zu fern liegt, einzugehen, soll hier an der Hand der begleitenden Abhandlung des Herausgebers über Leben und Wirken dieses hervorragenden deutschen Humanisten einiges mitgeteilt, über die interessanten äusseren Umstände, die zur Entdeckung und Erkennung des Wertes seiner Handschrift führten, berichtet und die wissenschaftliche Bedeutung seiner Arbeit kurz gewürdigt werden.

Johannes Werner (Joannes Vernerus, wie er seinen Namen der Sitte der Zeit folgend latinisierte) wurde 1468 in Nürnberg geboren, das gerade damals ein wissenschaftlicher Kulturmittelpunkt geworden war, dank hauptsächlich Regiomontanus' (Johann Müllers) Einfluss. Dessen wirtschaftliche Arbeiten hat Werner in mancher Hinsicht fortgesetzt. Von Beruf zwar wurde er Priester (und wirkte als solcher in seiner Vaterstadt bis zu seinem Tode im Jahre 1528), aber seine ganze Mussezeit verwendete er auf das Studium der exakten Wissenschaften, zu denen er eine rührende Liebe hegte. Alltäglich beschäftigte er sich mit Problemen der sphärischen Astronomie und physikalischen Geographie, die er ohne eine sphärische Trigonometrie nicht lösen konnte. Ein solches Lehrbuch über Dreiecke, das im Okzident erste seiner Art, befand sich in Regiomontanus' Nachlass, wurde aber von dessen Gönner, dem Nürnberger Patrizier Bernhard Walther, mit samt dem übrigen Nachlass ängstlich verschlossen gehalten. Als Walther 1504 starb, kaufte ein anderer Patrizier Nürnbergs, der um die Förderung der Wissenschaften so verdiente Willibald Pirckheimer, diese Dreiecksbücher, wahrscheinlich um sie seinem bevorzugten Freund Werner zur Verfügung zu stellen. Aber unmethodisch, ungeordnet und unvollständig wie sie waren, haben sie Werner enttäuscht, und so wird dieser den Entschluss gefasst haben, die Lehre von den Kugeldreiecken lieber ganz neu aufzubauen und seine eigene Sphärik zu verfassen.

Dieses sein Werk wurde indes nie gedruckt, und die Handschrift galt, wie erwähnt, als verschollen. Björnbo hatte nun 1899 bis 1900 in München die

*) Als 24. Heft der *Abhandlungen zur Geschichte der mathematischen Wissenschaften*, begründet von M. Cantor. Leipzig 1907. B. G. Teubner.

Vorlesungen des ersten und einzigen Geschichtsschreibers der Trigonometrie, Prof. Dr. Anton von Braunmühl, besucht, in denen dieser gerade betonte, wie sehr der Verlust von Werners Buch zu bedauern sei. So war er sozusagen „auf den Fund präpariert“ (wie er es selbst bescheiden ausdrückt), als er das Buch in der Vatikanbibliothek in Rom im folgenden Jahre fand, in dem Codex Nr. 1259 der sogen. „Regina Sueciae“-Sammlung, der Bücherei der Königin Christina von Schweden, welche jene, Gustav Adolfs gelehrte, zum Katholizismus übergetretene Tochter, die ihre Tage in Rom beschloss, dem Papst geschenkt hatte. Es ist allerdings nicht Werners, zwischen 1505 und 1513 entstandenes Originalmanuskript, sondern eine Schönschreiberabschrift, die der gelehrte Georg Joachim Rheticus in Krakau 1557 hat anfertigen lassen, in der Absicht, das Werk herauszugeben. Auch diesmal kam die Drucklegung jedoch nicht zur Ausführung; nur das Titelblatt und eine von Rheticus verfasste lateinische Vorrede, die Björnbo nun in Faksimile seiner Publikation vorangestellt hat, sind gedruckt worden. Die Vorrede ist an den Kaiser Ferdinand I. gerichtet.

Die wissenschaftliche Bedeutung des Fundes ist nicht gering. Vor allem wird durch dieses Werk die Richtigkeit von A. v. Braumühls Behauptung, Johannes Werner sei der Erfinder der prostaphäretischen Rechenmethode, bewiesen. Dieses Verfahren, das darin besteht, die Multiplikation zweier Sinusse oder Cosinusse durch eine Additions- oder Subtraktionsformel zu ersetzen, bedeutete damals eine ähnliche grosse Erleichterung für die sphärische Trigonometrie, sowie für andere Aufgaben der Mathematik, z. B. auch die ebene trigonometrische Rechnung, wie heutzutage die (erst nach Werner, nämlich 1614 von John Napier erfundenen) Logarithmen.

Bisher hielt man den grossen dänischen Astronomen Tycho Brahe für den Erfinder der Prostaphairesis, die er im Jahre 1580 in seinem Observatorium Uranienborg auf Hveen zur leichten Berechnung sphärischer Dreiecke am Himmelsglobus benutzte. Er kann nun also, zusammen mit seinem Schüler, dem Deutschen Paul Wittich, höchstens als ihr Wiederauffinder genannt werden. Welch hohe Bedeutung für die Praxis man der Methode schon damals beilegte, lässt sich daraus ermessen, dass der Dithmarscher Nicolai Reimers (Raymarus Ursus) das Verfahren bei einem Besuche auf Hveen 1584 heimlich kopierte und 1588 in Strassburg in seinem *Fundamentum astronomicum* als eigene Erfindung ausgab. Reimers hat das unzweifelhaft gestohlen. Dass Tycho Brahe die Arbeit Werners, etwa in Wittenberg, kennen gelernt hat, ist nicht ganz ausgeschlossen; wahrscheinlicher jedoch ist es, wie Björnbo nachweist, dass er durch Briefwechsel, z. B. mit dem Professor Praetorius in Wittenberg, soviel davon erfahren hat, dass er dann selbst auf die richtige Spur zur Wiederauffindung der Methode kommen konnte.

So wird denn mit Björnbos Ausgabe dem Ruhmeskranze eines alten deutschen Humanisten, der überhaupt erst in neuerer Zeit durch die Untersuchungen der Münchener Professoren S. Günther und A. v. Braunmühl seinem vollen Verdienste nach gewürdigt worden ist, ein neues Blatt eingefügt. Von Johannes Werners zahlreichen anderen wissenschaftlichen Arbeiten sei hier nur angeführt, dass er ein Büchlein über Kartenprojektion verfasste, welches für seine Zeit einen wertvollen Fortschritt der Netzentwurfslehre bedeutete, dass er Euklids *Elemente* übersetzte, ein altes astronomisches Instrument, den Jakobstab, sehr verbesserte und als einer der ersten Jahre hindurch konsequente Witterungsbeobachtungen angestellt hat. m. [10843]

* * *

Zur biologischen Bedeutung des Lecithins. Die eingehende Bestimmung des Lecithingehaltes im Knochenmarke bei Menschen und Tieren, welche W. Glikin in dem tierphysiologischen Institut der landwirtschaftlichen Hochschule zu Berlin (*Biochemische Zeitschrift* 1907, Bd. 4 und 7) vornahm, führten zu dem Ergebnis, dass das Mark junger Tiere einen bedeutend höheren Lecithingehalt aufweist als das ausgewachsener. Der von den neugeborenen Tieren mit auf die Welt gebrachte Lecithinvorrat ist um so grösser, je geringer die Selbständigkeit der Neugeborenen ist, er verringert sich allmählich, und zwar rascher bei solchen Tieren, welche sich sehr schnell entwickeln, als bei solchen mit langsamem Wachstum. Der Einfluss des Entwicklungsstadiums, welches bei der Geburt besteht, des Alters usw. auf den Lecithingehalt geht am besten aus der angefügten Tabelle hervor; hier sei nur daran erinnert, dass bei einigen Säugetieren die Jungen sehr hilflos, nackt, mit verschlossenen Augen zur Welt kommen (Kaninchen, Hund, Katze usw.), dass auch der neugeborene Mensch recht hilflos ist, während andere sich sofort selbständig umherbewegen können (Kalb, Fohlen, Ferkel, Lamm usw.), und dass das Meerschweinchen sogar kaum der mütterlichen Milch bedarf. Noch auffallender gestaltet sich dieses Phänomen bei den Vögeln, den „Nesthockern“ (Taube, Star usw.) einerseits und den „Nestflüchtern“ (Huhn, Gans usw.) andererseits, bei denen der Lecithingehalt der Eier deutliche Unterschiede zeigt.

Lecithingehalt des Fettes.

	Durchschnittswerte in Proz.
Mensch $13^1/_2$ Monate	29,24
„ 16 „	24,93
„ 2 Jahre	13,38
„ 34—88 „ (1,83—3,30%)	2,40
Katze, neugeboren	33,18
Kaninchen „	26,21
Meerschweinchen, neugeboren	17,34
Ferkel, 20 bzw. 24 Stunden	30,65
„ 8 Wochen	28,78
Schwein, jung	5,18
„ ältere	2,34
Hund, neugeboren	37,70
„ 5 Wochen	18,66
„ 10 „	9,52
„ ältere	3,06
Kalb	4,25
Rind, ältere	2,45
Fohlen	2,09
Pferd, 2—18 Jahre	1,45
Hammel, jüngere	5,10
„ ältere	2,15
Taubenei	23,37
Starenei	18,21
Hühnerei	13,71

W. [10882]

* * *

Messungen des Mondlichtes haben kürzlich die Amerikaner Stebbins und Brown mit Hilfe von Selenzellen ausgeführt; sie berichten darüber im *Astrophysical Journal*. Bei den Versuchen wurde das Licht des Mondes mit dem Licht einer Normalkerze verglichen; auf die Verluste an Licht beim Durchgang durch die Atmosphäre wurde Rücksicht genommen. Dabei ergab sich, dass das Licht des Vollmondes nur etwa 23% des Lichtes einer Normalkerze in 1 m Abstand entspricht. Ferner wurde beobachtet, dass der Vollmond nicht nur doppelt soviel Licht aussendet wie der Halbmond, sondern etwa neunmal soviel, und dass der Mond zwischen dem ersten Viertel und dem Vollmond wesentlich heller ist als zwischen dem Vollmond und dem letzten Viertel. O. B. [10905]

* * *

Die Dampferflotten der grossen deutschen Schiffahrtsgesellschaften hatten nach ihren vor kurzem erschienenen letzten Jahresberichten zu Ende des abgelaufenen Jahres den folgenden Bestand aufzuweisen:

Reederei	Anzahl der		Gesamt-tonnage in Reg. Tons
	Ozean- und Küsten-dampfer	Fluss- und Hilfs-fahrzeuge	
Hamburg-Amerika-Linie . . .	168	215	956000
Norddeutscher Lloyd, Bremen	145	289*)	804000
Deutsche Dampfschiffahrts-Gesellschaft Hansa, Bremen .	51	20	250000
Hamburg-Südamerikanische Dampfschiffahrts-Gesellschaft	42	—	198000
Deutsche Dampfschiffahrts-Gesellschaft Kosmos, Hamburg	37	—	179000
Deutsch-Australische Dampfschiffahrts-Gesellschaft, Hamburg	32	—	141000
Woermann-Linie, Hamburg .	35	—	93000
Deutsche Ostafrika-Linie, Hamburg	28	—	87000

Hiernach zählt die deutsche Handelsmarine gegenwärtig sechs Reedereien, deren Brutto-Tonnage 100000 Reg. Tons überschreitet. An der Spitze stehen die Hamburg-Amerika-Linie und der Norddeutsche Lloyd mit einem Dampferbestand, wie ihn in gleicher Grösse und Leistungsfähigkeit keine andere Reedereigesellschaft der Welt aufzuweisen vermag. Der gesamte Dampferbesitz der aufgeführten acht bedeutendsten deutschen Reedereien repräsentiert, wenn man nur die Dampfer über 100 Brutto-Reg. Tons in Betracht zieht, nahezu dreiviertel der Tonnage der gesamten deutschen Handelsflotte. B. [10757]

BÜCHERSCHAU.

Eingegangene Neuigkeiten.

(Ausführliche Besprechung behält sich die Redaktion vor.)

Russ', Dr. Karl, *Vogelzuchtbuch*. Ein Handbuch für Züchter von Stubenvögeln von Karl Neunzig. Dritte, gänzl. neubearb. u. verm. Auflage. Mit 210 Bildern i. Text u. 4 Tafeln i. Farbendruck. 8°. (XII, 291 S.) Magdeburg, Creutz'sche Verlagsbuchhandlung. Preis geh. 4 M., gebd. 5 M.

*) Einschl. zweier Schulschiffe.

Schäffer, Dr. C. *Natur-Paradoxe*. Ein Buch für die Jugend zur Erklärung von Erscheinungen, die mit der täglichen Erfahrung im Widerspruch zu stehen scheinen. Nach Dr. W. Hampson's *Paradoxes of nature and science* bearbeitet. Mit 4 Tafeln u. 65 Textbildern. gr. 8°. (VIII, 179 S.) Leipzig, G. B. Teubner. Preis gebd. 3 M.

Scheid, Dr. Karl, Prof. a. d. Oberrealschule mit Realgymnasium z. Freiburg i. B., approb. Chemiker. *Chemisches Experimentierbuch für Knaben*. Zweite, verbess. u. verm. Auflage. Mit 79 Abb. i. Text. 8°. (VIII, 209 S.) Leipzig, B. G. Teubner. Preis gebd. 3.50 M.

Schiel, Johann. *Die Erzeugung und Verwendung des überhitzten Dampfes*. Mit 70 Figuren, 32 Abbildungen u. 2 Tafeln. Lex. 8°. (VI, 125 S.) Wien, Spielhagen & Schurich. Preis 5 M.

Schmidt, Hans. *Photographisches Hilfsbuch für ernste Arbeit*. II. Teil: *Vom Negativ zum Bilde*. 8°. (VIII, 226 S.) Berlin, Gustav Schmidt. Preis geh. 4 M., gebd. 5 M.

Schnehen, Wilhelm von, Freiburg i. B. *Energetische Weltanschauung?* Eine kritische Studie mit besonderer Rücksicht auf W. Ostwalds Naturphilosophie. 8°. (VII, 141 S.) Leipzig, Theodor Thomas. Preis 3 M.

Schultze, Dr. Ernst. *Kulturgeschichtliche Streifzüge*. 1. Band: *Aus dem Werden und Wachsen der Vereinigten Staaten*. kl. 8°. (224 S.) Hamburg, Gutenberg-Verlag. Preis geh. 2 M., gebd. 3 M.

Siegeslauf der Technik, Der. Ein Hand- und Hausbuch der Erfindungen und technischen Errungenschaften aller Zeiten. Unter Mitwirkung hervorrag. Fachmänner u. Gelehrter volkstümlich dargestellt und herausg. von Geh. Reg.-Rat Dipl.-Ing. Max Geitel. 50 Lieferungen à —.60 M. Lieferung 1—5. gr. 8°. (Bd. I, S. 1—120; Bd. III, S. 1—80.) Stuttgart, Union Deutsche Verlagsgesellschaft.

Söhns, Franz. *Unsere Pflanzen*. Ihre Namenerklärung und ihre Stellung in der Mythologie und im Volksaberglauben. Vierte Auflage. Mit Buchschmuck von J. V. Cissarz. 8°. (VII, 192 S.) Leipzig, G. B. Teubner. Preis gebd. 3 M.

Spengel, Dr. J. W., Prof. d. Zoologie in Giessen. *Ergebnisse und Fortschritte der Zoologie*. Erster Band. Erstes Heft. Mit 50 Abbildungen. gr. 8°. (238 S.) Jena, Gustav Fischer. Preis pro Band (etwa 40 Druckbogen) 20 M.

Steiner, Max. *Die Lehre Darwins in ihren letzten Folgen*. Beiträge zu einem systematischen Ausbau des Naturalismus. 8°. (VII, 244 S.) Berlin, Ernst Hofmann & Co. Preis geh. 3 M., gebd. 4 M.

Teudt, Dr. Heinrich, Ständ. Mitarbeiter im Kais. Patentamt. *Die Abfassung der Patentunterlagen und ihr Einfluss auf den Schutzumfang*. Ein Handbuch für Nachsucher und Inhaber deutscher Reichspatente. Mit zahlr. Beispielen u. Auszügen aus d. einschläg. Entscheidungen. 8°. (XI, 156 S.) Berlin, Julius Springer. Preis 3.60 M.

Thiess, Karl, Prof. a. d. Techn. Hochschule Danzig. *Deutsche Schiffahrt und Schiffahrtspolitik der Gegenwart*. (Aus Natur u. Geisteswelt, Bd. 169.) kl. 8°. (IV, 144 S.) Leipzig, B. G. Teubner. Preis geh. 1 M., gebd. 1.25 M.